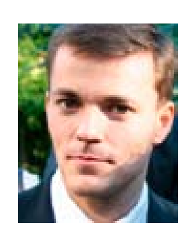
Devant des valeurs à risque, quel mode d'emploi ?

Dans les sciences exactes, la précision est reine. Pas en économie où il est difficile de quantifier certaines variables. Notamment le risque qui n'est pas unique !

La récurrence des crises financières le montre : la gestion du risque fait aujourd'hui partie intégrante de toute stratégie d'investissement. Cependant, à l'inverse de la vitesse ou de la température par exemple, le risque n'est pas une grandeur mesurable. Cela signifie que différents modèles de risque peuvent renvoyer des valeurs distinctes pour un même produit financier. Parmi tous les modèles, celui de la valeur à risque s'est imposé. Il sert notamment à estimer les réserves nécessaires aux banques pour couvrir leur risque de marché.

La valeur à risque d'un portefeuille

La valeur à risque peut se modéliser de nombreuses manières. Par « valeur à risque », nous entendons ici « modèle de valeur à risque». En termes mathématiques, la valeur à risque est définie à un niveau de probabilité et à une échelle de temps fixés. Pour plus de clarté, nous considérerons par la suite un portefeuille d'actions dont nous estimons la valeur à risque à l'horizon d'une semaine. Dire que sa valeur à risque hebdomadaire atteint un niveau de -3% signifie qu'il y a 95%



Felix Roudier
Quant Engineer
swissQuant Group.



Le 12 septembre 2006, soit exactement cinq ans et un jour après le 11 septembre 2001, le niveau de risque estimé a chuté brutalement.

de chances que le portefeuille ne subisse pas de perte de plus de 3% dans la semaine. De manière équivalente, il y a 5% de chances que le portefeuille perde 3% ou plus dans la semaine. Nous nous attendons donc à une perte de plus de 3% au cours des vingt prochaines semaines.

Modèles de valeur à risque

L'approche la plus simple est de considérer les rendements historiques du portefeuille. Sur les cinq dernières années, nous constatons que 5% des pertes hebdomadaires du portefeuille ont été supérieures à 3%. Notre valeur à risque est donc de -3%. La question se pose alors de savoir jusqu'où il faut remonter pour obtenir une valeur fiable. Le chiffre de cinq ans est souvent avancé. Dans ce cas, le champ d'estimation est décalé chaque semaine de manière à ne prendre en compte que les cinq dernières années de données.

Cette approche est pratique, mais très instable face à des évènements dits « extrêmes ». Le 11 septembre 2001 en est un exemple classique. L'effondrement général des cours de bourse a entrainé une augmentation du risque de marché et ce rendement unique a fortement influencé l'estimation du risque des cinq années suivantes. Le 12 septembre 2006, soit exactement cinq ans et un jour plus tard, le niveau de risque estimé a chuté brutalement, parce que le rendement extrême du 11 septembre 2001 n'entrait plus en compte dans la fenêtre d'estimation. Cette discontinuité dans la mesure du risque n'est pas intuitive et ne reflète pas un changement réel du risque de marché. Nous souhaitons au contraire que l'effet des rendements anciens s'estompe avec le temps. Nous obtenons précisément ce genre de modèle en appliquant une pondération plus forte aux rendements récents. La mesure du risque varie alors de manière moins discontinue.

Ces deux approches sont dites empiriques car elles ne prennent en compte que les rendements passés et ne font d'hypothèses ni sur les rendements à venir, ni sur les effets d'un rendement

sur les suivants. Elles sont donc faciles à mettre en œuvre, mais trop statiques.

Modéliser la dynamique des marchés

Une approche plus complexe consiste à prendre en compte la dynamique des marchés.

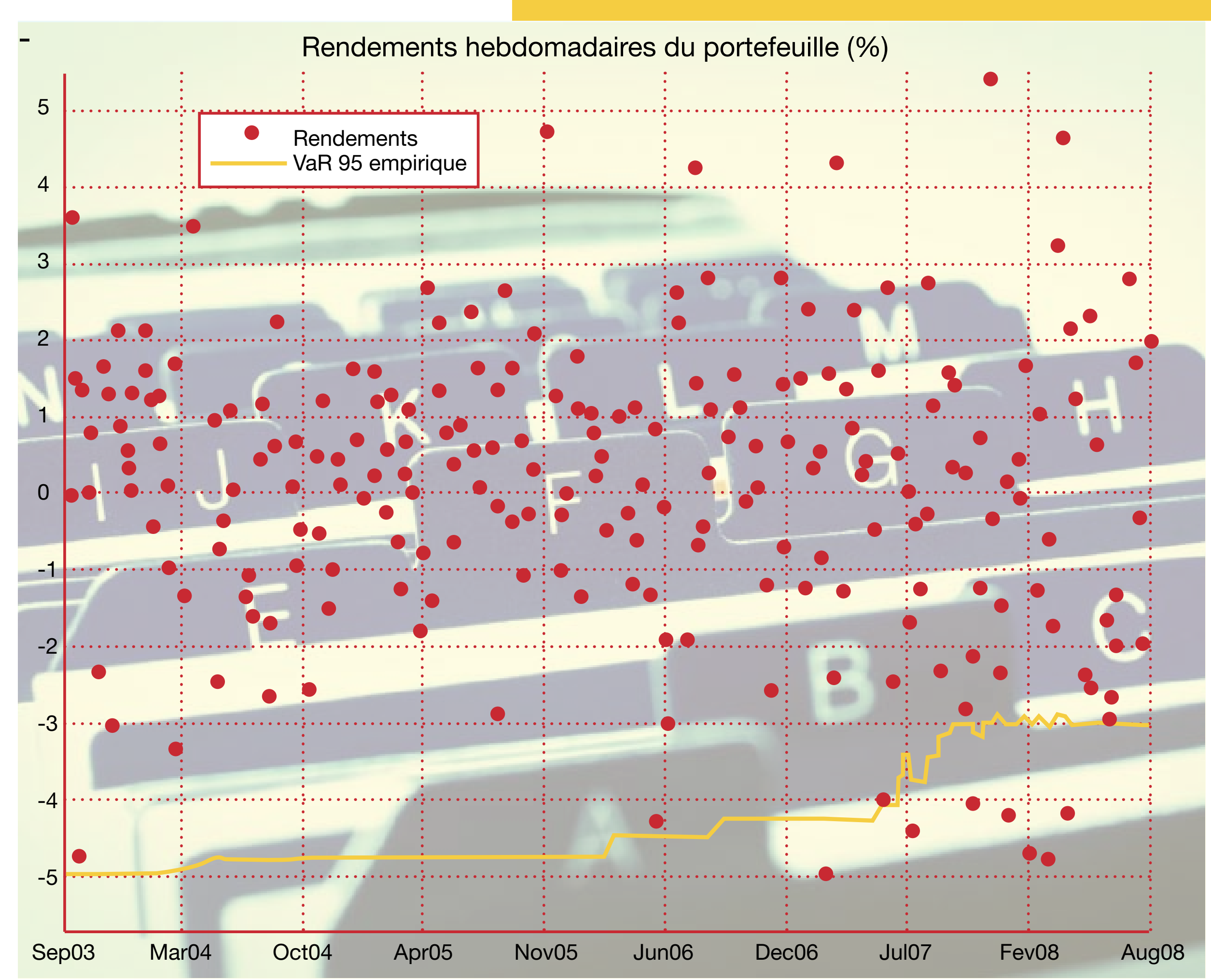
La valeur à risque peut être modélisée en supposant l'existence d'un processus sous-jacent, modifiant l'importance relative accordée aux rendements anciens et récents. Cette famille de modèles de valeur à risque est inspirée des phénomènes GARCH (voir encadré).

Plus compliqués à calibrer et à mettre en œuvre, ces modèles de valeur à risque sont aussi plus « proches » du marché. Ils réagissent aux pics de volatilité et reflètent mieux les accalmies du marché que les modèles empiriques.

Contrôler la validité du modèle

Quel que soit le modèle envisagé, il faut pouvoir en contrôler la validité. Chaque semaine, nous estimons la valeur à risque de notre portefeuille. Si nous traçons l'évolution de cette estimation, ainsi que les rendements effectifs du portefeuille, nous obtenons les courbes de la figure 1. Nous avons estimé la valeur à risque à 95%. Nous nous attendons donc à ce qu'environ

Certains modèles réagissent aux pics de volatilité et reflètent mieux les accalmies du marché que les modèles empiriques.



5% des pertes soient plus importantes que notre estimation.

Un modèle produisant nettement plus de 5% de pertes n'est pas fiable. Le risque est alors sous-estimé et le modèle ne doit pas être employé. De la même manière, s'il y a nettement moins de 5% de dépassements, le modèle est alors trop conservateur et ne correspond pas aux objectifs qui lui sont fixés.

Prendre en compte l'incertitude des données

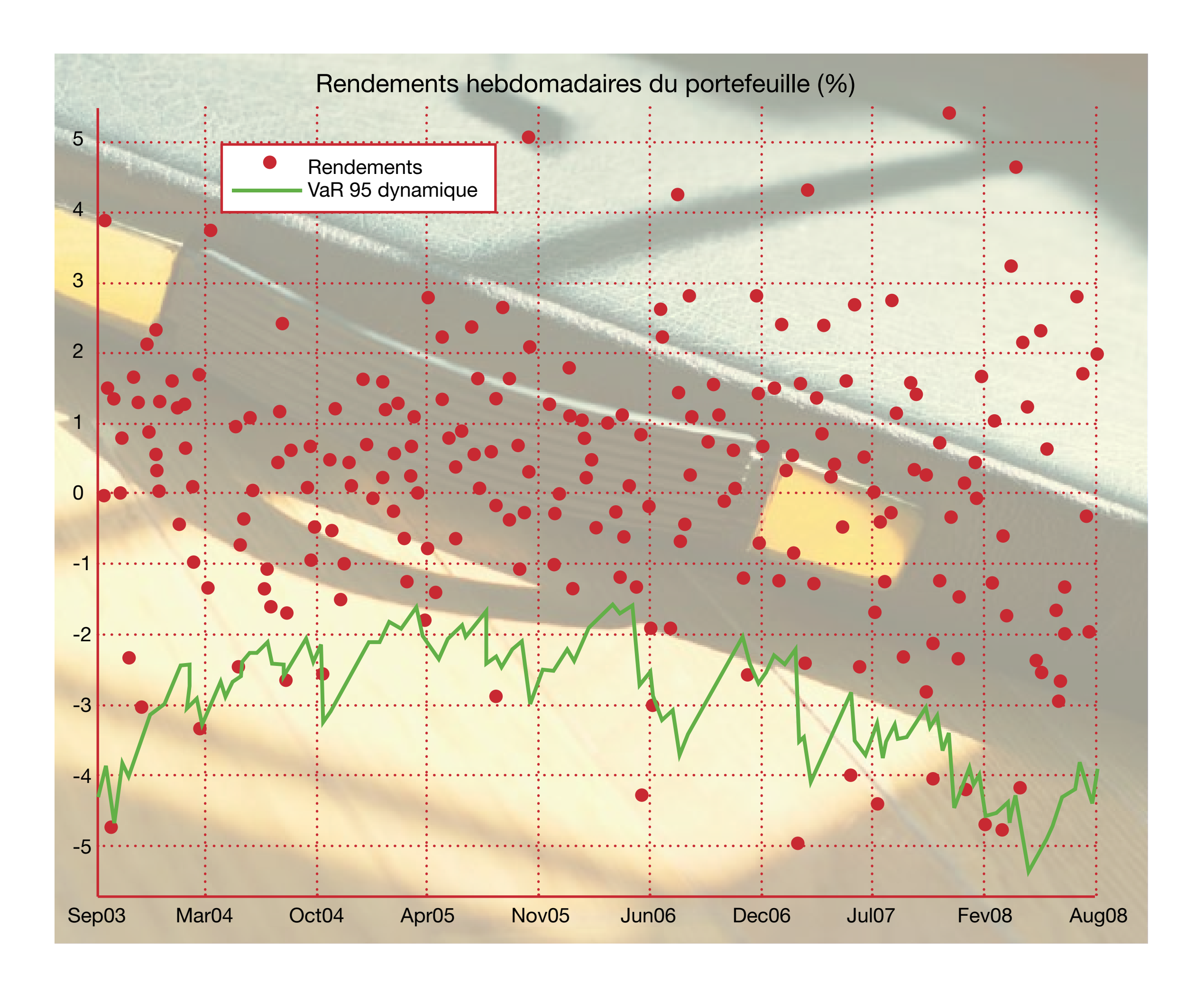
Tous les modèles sont calibrés avec des données. Pour un modèle empirique, il s'agit de déterminer le risque sur une période passée. Pour un modèle paramétrique, il s'agit de choisir les paramètres du modèle de manière optimale. Cette étape est la plus délicate. En effet, comment comparer le risque d'un hedge fund ayant six mois de track-record au risque d'une action du SMI pour laquelle nous disposons de plusieurs années, voire décennies de données ?

Des travaux de recherche récents montrent qu'il est possible de déterminer de manière analytique l'incertitude sur une mesure de valeur à risque en fonction de la quantité de données disponibles. Nous obtenons un terme correcteur qui permet de compenser ce manque de données. Une estimation de valeur à risque effectuée sur dix rendements sera alors revue à la hausse, tandis qu'une mesure faite sur plusieurs centaines de rendements sera quasiment inchangée.

Confronter plusieurs modèles

Dans le cadre de la gestion des risques de marché, il est toujours utile de considérer plusieurs modèles de valeur à risque.





Dans une approche de « haut en bas », nous ne considérons que le risque du portefeuille complet, sans regarder ses constituants. Nous estimons le risque du portefeuille à partir de données empiriques, ou bien nous utilisons un modèle paramétrique pour estimer la distribution de ses rendements.
Dans une approche de « bas en haut », nous agrégeons les risques individuels pour obtenir le risque du portefeuille. Là encore nous avons le choix entre l'estimation empirique des risques individuels ou bien leur modélisation.
Nous disposons donc de quatre valeurs de risque distinctes qu'il faut interpréter. D'autres paramètres entrent également en jeu. Quel modèle semble le plus adapté au marché actuel? Comment les modèles se sont-ils comportés par le passé? En fin de compte, les modèles de risque ne font que fournir des indications aux investisseurs, qui doivent ensuite décider de la marche à suivre.

Figure 1 et 2:
Valeur à risque empirique et dynamique.

Nous traçons en abscisse les semaines et en ordonnée les rendements hebdomadaires du portefeuille.

a. Modèle empirique. Sur 251 semaines, 9 pertes sont supérieures au risque estimé, soit 3.6 %. Le modèle empirique est donc conservateur. Cependant, les prévisions de risque sont statiques. La VaR varie assez peu et les dépassements se répartissent sur une période très resserrée.
De manière contre-intuitive, le risque estimé diminue au cours de l'année 2007.

b. Modèle GARCH. Sur 251 semaines, 13 pertes sont supérieures au risque estimé, soit 5.2 %. Le modèle respecte donc la cible de risque fixée. Par ailleurs, le risque estimé est dynamique et «suit» le marché. Les dépassements sont répartis sur l'ensemble de la période testée et le risque estimé augmente au cours de l'année 2007. Le modèle répond donc à tous les critères de performance fixés et peut donc être utilisé.